LES OIDIUMS DU BÉGONIA

par G. VIENNOT-BOURGIN*[1]

RÉSUMÉ. – La découverte, en octobre 1981, de l'appareil sexué d'une Erysiphacée du genre *Microsphaera* vivant aux dépens du feuillage du *Begonia socotrana*, l'examen de nombreux spécimens d'*Oidium* sur de nombreuses espèces de bégonias ornementaux, l'étude biométrique du stade conidien, démontrent qu'en France existent deux espèces distinctes : *Oidium begoniae* Putt. ayant pour stade ascosporé *Erysiphe polyphaga* Hamm., et *Oidium begoniae* var. *macrosporum* de Mend. & de Seq. qui est rapporté à *Microsphaera begoniae* Sivanesan.

SUMMARY. – With the disclosure, in october 1981, of the sexual state of a powdery mildew fungus assigned to the genus *Microsphaera* and causing infections on leaves of *Begonia socotrana*, with the observation of numerous specimens on many ornemental species of begonia and the biometrical study of conidial elements, it is established that two distinct species occur in France : *Oidium begoniae* Putt. the ascosporal stage of which is *Erysiphe polyphaga* Hamm. and *Oidium begoniae* var. *macrosporum* de Mend. & de Seq. which is assigned to *Microsphaera begoniae* Sivanesan.

INTRODUCTION

Parmi les Érysiphacées signalées, au cours des trente dernières années, comme étant nouvelles pour la France, nous avons observé (VIENNOT-BOURGIN, 1951) un oïdium particulièrement dommageable pour le feuillage du *Begonia rex* Putz. Depuis, ce parasite se manifeste en serre dans de nombreux centres de production du bégonia utilisé à titre décoratif par son feuillage ou par ses fleurs. Il existe également en plein air, dans les jardins d'amateurs pendant une période qui s'étend en moyenne depuis le début du mois de juillet jusqu'à l'approche des gelées de fin d'automne.

Les altérations provoquées par cet oïdium varient selon l'espèce botanique de bégonia et la nature de l'organe attaqué. Sur le feuillage du *Begonia rex*

1. En très cordial hommage à Henri Romagnesi.

* 8 square Vauban, 78220 Viroflay.

ou du B. cv. «Gloire de Lorraine». il provoque le dessèchement localisé du limbe, qui devient flasque et s'enroule irrégulièrement sur ses bords tandis que le pétiole est marqué de zones brunes ou noirâtres et perd sa turgescence. Les lésions se manifestent tout d'abord par une crispation du limbe au niveau de laquelle apparaissent ensuite des amas mycéliens diffus, blanc cristallin, pourvus de fibrilles rayonnantes réparties sur les deux faces de la feuille, et pouvant atteindre 12 à 20 mm de diamètre. Sur les hampes florales du *Begonia socotrana* Hook et ses hybrides, ainsi que sur *B. serratipetala* Irmscher, ce sont surtout les pédoncules portant les fleurs, isolées ou groupées, qui sont atteints. Le mycélium y forme un véritable manchon, blanc pur, fragile. On observe également des taches disséminées, parfois nombreuses sur les bractées florales.

L'oïdium du bégonia a été signalé tout d'abord par PUTTEMANS (1911) en Belgique sur les feuilles de *Begonia rex* provenant du Brésil. Une première description en est donnée. PAPE (1939) considère qu'en Europe, la maladie a pris de l'importance depuis 1930, époque à partir de laquelle le parasite se répand non seulement dans l'ensemble des pays d'Europe de l'Ouest, mais aussi dans toute l'Amérique, en Extrême-Orient, ainsi qu'en Australie et en Nouvelle Zélande.

LA PLANTE-HÔTE

De nombreuses espèces ainsi que des cultivars sont susceptibles d'être attaqués par l'Oïdium. Le plus fréquemment, ce sont les hybrides réalisés à partir du *Begonia socotrana* (originaire de l'île Socotra en Mer Rouge) qui subissent des attaques très sévères. Sont cités à plusieurs reprises comme sensibles à l'oïdium :

parmi les bégonias frutescents :	*B. x argenteo-guttata* Lem.[1]
parmi les hybrides de *socotrana* :	*B. coccinea* Ruiz
	B. cv. «Gloire de Lorraine»
parmi les bégonias rhizomateux :	*B. rex* Putz.
	B. masoniana Irmsch.
	B. subpeltata Hort.
parmi les bégonias caulescents :	*B. semperflorens* Lk. et Otto[2]
parmi les bégonias tubéreux :	*B. sutherlandii* Hook
	B. x tuberhybrida Voss.

La dénomination générique et spécifique d'une Erysiphacée est en liaison étroite avec l'identification de la plante-hôte, ce qui fait que la plupart des espèces d'oïdium sont désignées par le nom de genre de l'hôte (HIRATA, 1966; YARWOOD, 1978).

---

1. Les désignations d'espèces ont été réalisées selon la classification établie par G. MOREL figurant dans le Bon Jardinier, Encyclopédie horticole, 152ème édition, Librairie de la Maison rustique, 1964 : 978-984.

2. En Italie, selon IALONGO (1970).

Il existe de nombreuses Erysiphacées spécialisées à un seul hôte ou à un petit groupe d'hôtes appartenant au même genre ou à la même famille. On connaît également beaucoup d'espèces d'Erysiphacées auxquelles on attribue une polyphagie plus ou moins large tandis que les caractères morphologiques, conférés à l'espèce, manifestent des variations tantôt faibles, tantôt importantes. Le caractère polyphage peut se manifester pour des espèces très différentes si bien qu'il peut être mis en évidence des «hôtes communs» porteurs de plusieurs espèces d'Erysiphacées. Aux dépens des feuilles de *Syringa vulgaris* L. d'abord envahies sur la face supérieure du limbe par le mycélium aranéeux du *Microsphaera lonicerae* (DC.) Wint., qui est une espèce spécialisée, nous avons constaté plusieurs fois, à la face inférieure, l'apparition de taches mycéliennes circulaires porteuses des cleistothécies du *Phyllactinia guttata* (Wallroth) Lév. qui est polyphage (VIENNOT-BOURGIN, 1971). Un autre exemple de cette coexistence s'observe dans les vergers de pêcher du Sud-Ouest français par suite du développement du *Sphaerotheca pannosa* (Wallroth ex Fries) Lév. et du *Podosphaera tridactyla* (Wallroth) de Bary. De même (VIENNOT-BOURGIN, 1965, 1968) nous avons signalé sur le *Prunus armeniaca* L. la coexistence du *Podosphaera tridactyla* et d'*Uncinula prunastri* (DC.) Sacc. var. *armeniacae*, les deux champignons constituant des colonies mycéliennes nettement séparées à la surface d'un même limbe.

Cette possibilité de développement sur des hôtes différents a fait l'objet de nombreuses transmissions expérimentales qui ont abouti à la création d'espèces collectives à partir desquelles on a progressivement défini des «races spéciales» dont le caractère polyphage est restreint à quelques hôtes ou même disparaît pour faire place à la monophagie.

LE PARASITE

La dénomination d'un oïdium sur bégonia diffère notablement selon les auteurs, mycologues ou phytopathologistes, et provient fréquemment d'une confusion d'espèces. HIRATA (1966) en a établi un premier relevé en tenant compte de leur répartition géographique. La liste doit être révisée après la découverte récente de cleistothécies sur le feuillage du *Begonia* sp. préalablement envahi par un oïdium.

LISTE DES ERYSIPHACÉES SIGNALÉES SUR *BEGONIA*

Oidium begoniae Puttemans (1911) signalé au Brésil, Vénézuéla, Uruguay, Argentine, États-Unis, Belgique, Hollande, France, Danemark, Norvège, Irlande, Islande, Portugal, Italie, Australie, Tasmanie.

Oidium begoniae var. ***macrosporum*** de Mendonça et de Sequeira, décrit d'abord au Portugal (1962);

Erysiphe polyphaga Hammarlund (1945), en Suède, Finlande, Suisse, France,

Italie, Grande-Bretagne, Allemagne, Australie;

Erysiphe begoniae Zheng et Chen, en Chine (1980);

Erysiphe communis (Wallroth) Lk., Suisse, Chine;

Erysiphe cichoracearum DC. ex Mérat, au Canada et aux États-Unis.

Le problème de l'identification se trouve encore compliqué du fait de l'existence reconnue récemment sur les *Begonia*, de trois autres espèces d'Erysiphacées appartenant au genre *Microsphaera* :

M. begoniae Sivanesan (1971) décrit en Grande-Bretagne, mentionné en France et en Nouvelle-Zélande.

M. tarnavschii Eliade (1972) décrit en Roumanie.

Microsphaera sp. signalé, mais non décrit, en Colombie (MOLINA, 1973).

Ainsi, pendant plus de 30 ans, l'oïdium du bégonia ne s'est révélé que sous la forme mycélienne et conidienne, c'est la raison pour laquelle il est, le plus souvent, rapporté à *Oidium begoniae* Puttemans. Ce n'est que tardivement qu'ont été découvertes et décrites des cleistothécies (ou périthèces) appartenant soit au genre *Erysiphe*, soit au genre *Microsphaera*.

La présence des organes sexués est certainement très importante pour assurer la perpétuation d'un oïdium au-delà d'une phase de repos de végétation ainsi que l'ont très bien montré KOLTIN et KENNETH (1970), puis ESHED et WAHL (1970, 1975) pour *Blumeria (Erysiphe) graminis* (DC.) Golovin des Graminées sauvages et cultivées. Pour le mycologue, l'observation de l'appareil sexué assure la détermination en conformité avec les règles de nomenclature.

Mais il est également certain que de nombreuses Erysiphacées traversent les périodes qui leur sont défavorables grâce à la persistance du mycélium conidifère au moyen des conidies libérées de leur support.

La dénomination : *Oidium*, pour le stade conidien, constitue donc, pour un temps indéterminé, une «position refuge» qui prend en considération la nature de la plante-hôte, l'aspect du champignon dans [redacted] partie ectophyte, la conformation des haustoria et de l'appareil conidifère. Une telle situation revêt une importance particulière lorsque les appareils sexués n'ont jamais encore été observés ou ne se constituent qu'exceptionnellement.[1]

Pour procéder à l'identification de l'oïdium du bégonia, nous avons examiné de nombreux prélèvements au cours de ces dernières années, sur des plantes élevées en serre ou disposées en plein air. Nous avons été amené à prendre en considération, à défaut de cleistothécies, la conformation de l'appareil conidifère et les dimensions des conidies.[2]

1. Une situation assez comparable se présente chez les Urédinées où le stade écidien, de même que la forme *Uredo*, sont des désignations «descriptives» de caractère temporaire ou durable.

2. Nous tenons à exprimer nos remerciements à Jacques Brun, phytopathologiste à l'O.R.S.T.O.M., qui nous a permis de découvrir les cléistothécies de ce *Microsphaera* dans son jardin d'ornement à Thiverval-Grignon et qui, par la suite, nous [redacted] procuré de nombreux prélèvements.

DIMENSIONS EXTREMES DES CONIDIES

N°	Type conidien	Espèce	Dimensions extrême des conidies en µm	Auteur
1	euoïdium	*O. begoniae*	30-38 x 12-18	Puttemans (1911)
2	euoïdium	*O. begoniae*	30-41 x 13-15	V. - B. (1951)
3	euoïdium	*O. begoniae*	20-36 x 13-17	Sivanesan (1971)
4	euoïdium	*O. begoniae*	30-45 x 12-18	V. - B. (1982)
5	euoïdium	*O. begoniae*	27-44 x 12-16,5	Grouet (1978)
6	euoïdium	*O. begoniae*	27,5-38 x 12-17,5	V. - B. (1978)
7	euoïdium	*O. begoniae*	30-42,5 x 10-17,5	V. - B. (1978)
8	euoïdium	*O. begoniae*	27-42 x 10-15	V. - B. (1978)
9	euoïdium	*E. polyphaga*	29-31 x 17-19	Bouwens (1924)[1]
10	euoïdium	*E. polyphaga*	26-31 x 13-20	Huttenbach (1951)[2]
11	pseudoïdium	*O. beg.* var. *macrosporum*	38-64 x 14-22	Mendonça & Sequeira (1962)
12	pseudoïdium	*M. begoniae*	40-65 x 11-15	Sivanesan (1971)
13	pseudoïdium	*M. begoniae*	25-72,5 x 12,5-25	Boesewinckel (1976)
14	pseudoïdium	*M. begoniae*	36-63 x 10-20	V. - B. (1982)
15	pseudoïdium	*M. begoniae*	35-63 x 12-16	V. - B. (1982)
	euoïdium	*E. cichoracearum*	25-45 x 14-26	Blumer (1967)
	pseudoïdium	*E. communis*	38-48 x 16-22	Blumer (1967)

Tableau. — 1, 2, sur *Begonia rex*; 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 15, sur *Begonia* sp.; 5, sur *B.* x *elatior*; 6, sur *B.* x *tuberhybrida*; 9, conidie de la forme sur *Cucumis sativus*; 10, conidies de la forme sur *Solanum tuberosum*; 14, sur *B. serratipetala*.

1. et 2. expriment des fréquences.

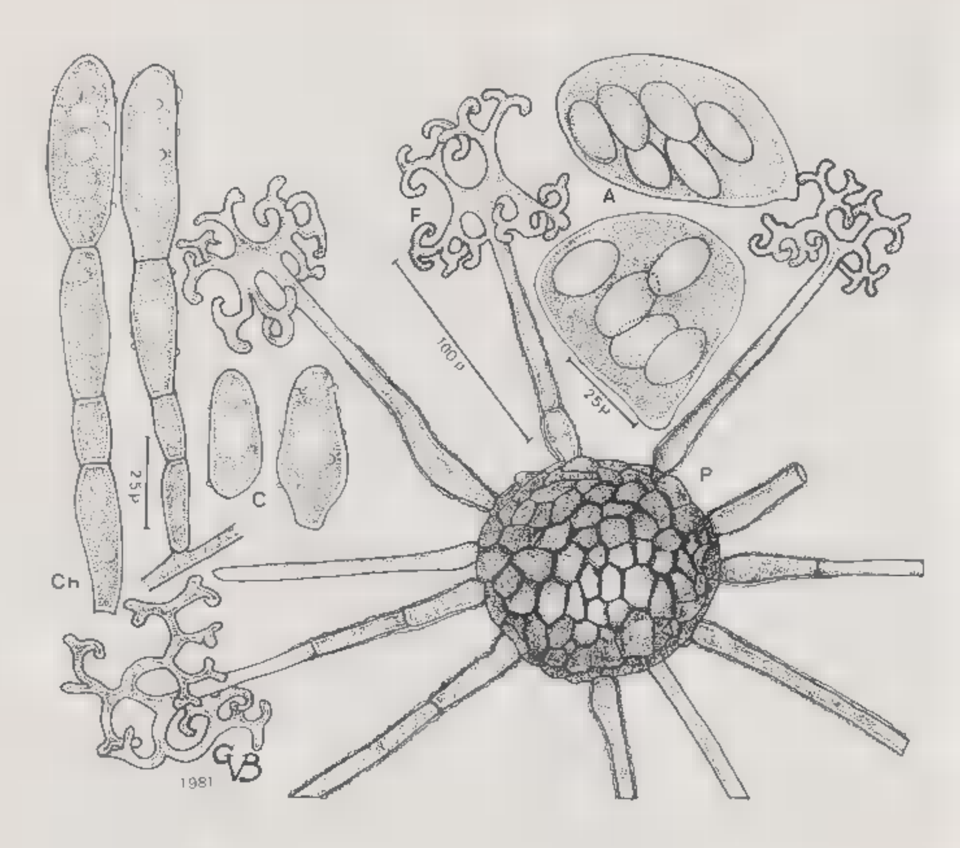
Les résultats de l'analyse biométrique des conidies peuvent être présentés de façon simplifiée en établissant une moyenne générale :

Oidium begoniae : 34,4 x 13.0 µm

Oidium begoniae var. *macrosporum* : 50.2 x 14.5 µm

Il existe donc sur bégonia deux espèces séparables biométriquement à l'état conidien. Le premier : *Oidium begoniae*, est très comparable, par les dimensions extrêmes, à la forme de *Erysiphe polyphaga* telle qu'elle a été décrite sur *Cucumis sativus* ou sur *Solanum tuberosum*. En outre l'appareil conidien correspond au type euoïdium (conidies en chaîne) qui caractérise la section *Erysiphe* Golovin (1958), définie par *Erysiphe cichoracearum*.

Le second oïdium des bégonias, avec des conidies plus grosses, est du type pseudoïdium (conidies solitaires ou en chaîne courte) qui appartient à la section *Linkomyces* Golovin définie par *Erysiphe communis* et dont peut être rapprochée la forme conidienne des *Microsphaera*. Les dimensions sporales de cette forme conidienne correspondent à celles de *Oidium begoniae* var. *macrosporum*.



Microsphaera begoniae. — P : cleistothécie. A : asque et ascospores. Ch : stade conidien. C : conidies.

CONCLUSIONS

L'étude de l'appareil conidien d'un oïdium se développant en serre sur le feuillage et les inflorescences du bégonia permet de considérer la présence, en France, de deux espèces :

1) *Erysiphe polyphaga* Hammarlund (1945) qui admet comme stade conidien *Oidium begoniae* Puttemans (1911).

2) *Microsphaera begoniae* Sivanesan (1971) auquel doit être rapporté *Oidium begoniae* var. *macrosporum* de Mendonça et de Sequeira (1962) ainsi que l'a proposé SIVANESAN.

Les cleistothécies de ces deux espèces se constituent exceptionnellement. Celles de l'*E. polyphaga*, qui sont décrites sur *Begonia* (10 à 20 asques par périthèces; 2 à 4 ascospores par asque) et sur *Veronica speciosa* R. Cunn. (8 à 12 asques, 2 à 4 ascospores) n'ont pas été, à ce jour, observées en France. Par

contre celles du *M. begoniae* ont été trouvées aux environs de Paris en octobre 1981 (VIENNOT-BOURGIN, 1982).

Les stades conidiens de ces deux espèces manifestent, du point de vue biométrique, des variations de faible amplitude en ce qui concerne les conidies. Ces variations sont du même ordre que celles constatées par HOMMA pour *Blumeria (Erysiphe) graminis*. Elles peuvent être interprétées soit comme étant en relation avec les nombreuses «formes spéciales» identifiées ou soupçonnées chez ces espèces polyphages, ou bien elles correspondent à des «formes matricielles» liées à une restriction d'habitat sur un hôte déterminé (HAMMARLUND, 1925 et 1945).

L'étude des «formes spéciales», susceptibles de se développer sur le bégonia est encore très fragmentaire. Tout au plus BLUMER (1952, 1967), STONE (1962) ont montré que la forme isolée de *Cucurbita* ne se transmet pas au bégonia. HAMMARLUND rapporte avoir contaminé *Kalanchoe blossfeldiana* v. Poelln. avec des conidies prélevées sur bégonia. Ce résultat est contredit par von ARX (1951). VIENNOT-BOURGIN (1951) a échoué dans un essai de transmission à partir du bégonia, sur *Kalanchoe* mais, par contre, a observé une contamination sur *Oxalis repens* Thunb.

Erysiphe polyphaga se distingue difficilement de *E. cichoracearum* dont on a quelquefois envisagé la présence sur le bégonia. Ces deux espèces sont du type conidien euoïdium, les dimensions des conidies sont assez voisines. On constate cependant que celles de *E. cichoracearum*, très variables en général, sont plus larges que celles de *E. polyphaga (cf.* tableau). Biologiquement *E. cichoracearum* est inféodé à des espèces de la famille des Composées.

En Chine, ZHENG & CHEN décrivent un *Erysiphe begoniae sp. nov.* qui pourrait être rapporté à *E. polyphaga*. Antérieurement, von ARX (loc. cit.) considérait que la forme de l'*E. polyphaga* sur le bégonia est très spécialisée.

Erysiphe communis a été aussi envisagé sur bégonia. Les conidies mesurent 30-48 x 16-22 µm (selon BLUMER, 1967) et l'appareil conidifère est du type pseudoïdium, ce qui distingue nettement cette espèce, très polyphage par ailleurs, de *E. polyphaga*.

Microsphaera begoniae a été décrit de façon très précise, en provenance de Salisbury (Grande-Bretagne, 1970) sur *Begonia* sp. Cette espèce paraît progressivement prendre une extension dommageable aux cultures en serres ou de plein air.

D'après la description qui en est faite, le *Microsphaera tarnavschii* Eliade (1972) serait identique au *M. begoniae*. Il en est probablement de même d'une espèce de *Microsphaera*, non décrite, signalée en Colombie.

BIBLIOGRAPHIE

von ARX J.A., 1952 — Meeldaw op *Cineraria* en andere Sierplanten. *Tijdschrift over Plantenziekten* 58 : 10-13.

BLUMER S., 1952 — Beiträge zur Spezialisation der Erysiphaceen. *Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch.* 62 : 57-62.

BLUMER S., 1967 — *Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae)*. Gustav Fischer, Iena, 436 p.

BOESWINCKEL H.J., 1976 — Powdery mildew of *Begonia* in New Zeland. *Trans. Brit. mycol. Society* 67 (1) : 152-155.

BOWENS H., 1924 — Untersuchungen über Erysipheen. *Mededeel. Phytopath. Lab. Willie Commelin Scholten* 8 : 1-50.

ELIADE E., 1972 — *Microsphaera tarnavschii* sp. nov. on begonia grown in Rumania. *Lucrarile Gradini Botanice din Bucuresti* (1970/1971), publ. 1972 : 391-399.

ESHED N. & WAHL I., 1970 — Host range and interrelations of *Erysiphe graminis hordei, E. graminis tritici* and *E. graminis avenae. Phytopath.* 60 : 628-634.

ESHED N. & WAHL I., 1975 — Role of wild grasses in epidemics of powdery mildew on small grains in Israel. *Phytopath.* 65 : 57-63.

GOLOVIN P.N., 1958 — Osbor radov semeistva Erysiphaceae. *Sborn. rabot. Inst. Prikl. Zool. i Phytopath. Leningrad* 5 : 101-139.

GROUET Denise, 1978 — Importance des maladies cryptogamiques du *Begonia* x *elatior* race Rieger. Journée d'étude sur le Bégonia Rieger. Instit. techn. interprofessionnel de l'Horticulture.

HAMMARLUND C., 1945 — Beiträge zur Revision einiger imperfekter Mehltau-Arten. *Erysiphe polyphaga* nov. sp. *Botaniska Notizer* : 101-108.

HIRATA K., 1966 — Host range and geographical distribution of the powdery mildews. Faculty of Agriculture Niigata University, Niigata, Japan, 474 p.

HOMMA Y., 1937 — *Erysiphaceae* of Japan. *Faculty Agr. Hokkaid Imp. Univ.* 38 : 183-461.

HUTTENBACH H., 1951 — Echter Mehltau auf Kartoffeln und Gurken. *Nachrichtenblatt deutsch. Pflanzenschutzdients* 3 : 98-100.

IALONGO M.T., 1970 — Segnalazione del «mal bianco» su *Begonia semperflorens* Link et Otto in Italia. *Ann. Istit. sper. Patol. veg.* 1 : 113-118.

KOLTIN Y. & KENNETH R., 1970 — The role of the sexual stage in the oversummering of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* Marchal under semi-arid conditions. *Ann. appl. Biol.* 65 (2) : 263-268.

MENDONÇA A. de & SEQUEIRA M. de, 1962 — *Erysiphaceae lusitaniae I. Agronomia Lusitana* 24 : 369-418.

MOLINA V.L.A., 1973 — Perfect state of Begonia (*Begonia* sp.) mildew [redacted] the department of Marino (*Microsphaera* sp.). *Revista de Ciencias agricolas* 5 (1-2) : 51-61, Univ. Narino, Colombia.

PAPE H., 1939 — Achtung auf den Begonienmehltau. *Blumen-u. Pflbau ver. Gartenwelt* 43 (48) : 522.

PUTTEMANS A., 1911 — Nouvelles maladies de plantes cultivées. *Bull. Soc. r. Botanique de Belgique* 48 : 235-247.

SIVANESAN A., 1971 — A new *Microsphaera* species on *Begonia. Trans. Brit. mycol. Society* 56 (2) : 304-306.

STONE O.M., 1962 — Alternate hosts of cucumber powdery mildew. *Ann. appl. Biol.* 50 : 203-210.

VIENNOT-BOURGIN G., 1951 — *Oidium begoniae* Puttemans, maladie nouvelle pour la France. *Ann. des Epiphyties* 1-7.

VIENNOT-BOURGIN G., 1965 — Les maladies cryptogamiques du Pêcher. C. R. Congrès du Pêcher, Vérone (Italie), 1-60.

VIENNOT-BOURGIN G., 1968 — Notes sur les Erysiphacées. *Bull. Soc. mycol. de France* 84 (1) : 117-118.

VIENNOT-BOURGIN G., 1971 — Erysiphacées nouvelles ou peu connues en France. *Ann. Phytopathol.* 3 (3) : 337-352.

VIENNOT-BOURGIN G., 1982 — Trois oïdiums nouveaux pour la France. *Phytoma, Défense des cultures*, n° 336 : 34.

VIENNOT-BOURGIN G., 1982 — Les oïdiums du Bégonia. *Hort. française*, n° 137 : 14-16.

YARWOOD C.E., 1978 — History and taxonomy of powdery mildews. *In* SPENCER D.M. : The powdery mildews. Academic Press.

ZHENG R.Y. & CHENG G.Q., 1980 — Taxonomic studies on the genus *Erysiphe* in China II, New species, new variety and new combination on *Berberidaceae*, *Begoniaceae* and *Plumbaginaceae*. *Acta Microbiologica Sinica* 20 (4) : 356-364.